

CDMA SYSTEM, ITS TRANSMITTER-RECEIVER AND RANDOM ACCESS METHOD

Patent Number: JP10178386

Publication date: 1998-06-30

Inventor(s): KAWABATA KAZUO; NAKAMURA TAKAHARU; OBUCHI KAZUCHIKA; IWAMOTO HIROAKI; TAJIMA YOSHIHARU; SUDA KENJI; YANO TETSUYA

Applicant(s):: FUJITSU LTD

Requested

Patent: ☐ JP10178386

Application

Number: JP19960337865 19961218

Priority Number

(s):

IPC

Classification: H04B7/26 ; H04B7/26

EC

Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce transmitting power by obtaining a correlated value with the spread code of a short cycle, obtaining a delay profile based on this related value and extracting a timing signal according to a delay profile so as to improve receiving characteristic.

SOLUTION: A received signal obtained by demodulating a modulated signal by a receiving and demodulating part 1 is in the state of being spread- demodulated by the spread code, and is inputted to inverse spread processing parts 21 to 23 and a matched filter 3. A timing extracting part 6 obtains the delay profile based on an added around value and extracts the timing signal based on this delay profile to add to the parts 21 and 23 . In this case, prescribed number of signals are selected in order of decreasing the added around value to extract a timing signal according to each timing. In addition the part 21 to 23 generate the spread code synchronizing with the timing signal and gives inverse spread demodulation to a received signal, and a mixing part 8 mixes an inverse spread demodulation output signal to transfer to a data processing part, etc.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-178386

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月30日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 B 7/26

識別記号

1 0 2

F I

H 0 4 B 7/26

1 0 2

X

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平8-337865

(22) 出願日

平成 8 年(1996) 12月18日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 川端 和生

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 中村 隆治

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 柏谷 昭司 (外2名)

最終頁に続く

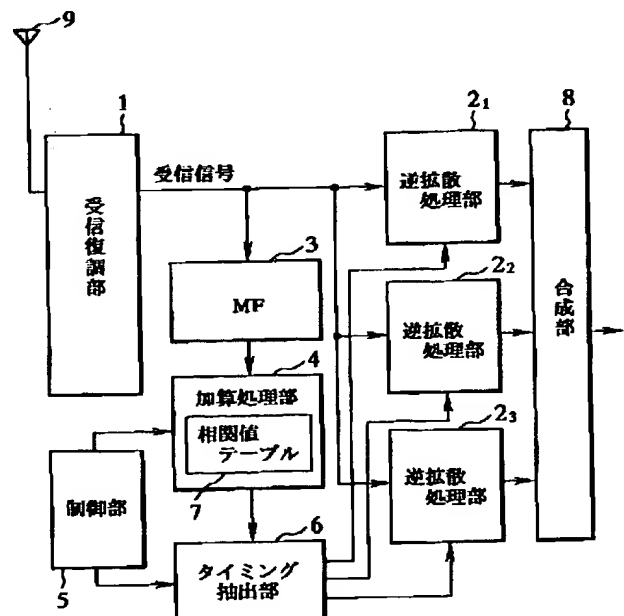
(54) 【発明の名称】 CDMAシステム及びその送受信装置及びランダムアクセス方法

(57) 【要約】

【課題】 ランダムアクセスを行うCDMAシステム及びその送受信装置及びランダムアクセス方法に関し、受信特性を向上し、送信電力の低減を図る。

【解決手段】 拡散コードによりパケットを拡散変調して送信する送信部と、拡散変調されたパケットを受信して拡散コードにより逆拡散復調する受信部とを含むCDMAシステムに於いて、受信部は、パケットの少なくともプリアンプル部と拡散コードとの相関値を求めるマッチトフィルタ3と、この相関値を巡回加算して相関値テーブル7に格納する加算処理部4と、相関値の巡回加算値を基に得られた遅延プロファイルに従ったタイミング信号を出力するタイミング抽出部6と、それぞれのタイミング信号で受信信号を逆拡散復調する逆拡散処理部2₁〜2₃と、その逆拡散復調出力信号を合成する合成部8とを備えている。

本発明の第1の実施の形態の説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリアンブル部とデータ部とからなるパケットを拡散コードにより拡散変調してランダムアクセスにより送信する送信部と、前記拡散変調された信号を受信して前記拡散コードにより逆拡散復調する受信部とを含むCDMAシステムに於いて、

前記受信部は、前記拡散変調された前記パケットの少なくとも前記プリアンブル部と拡散コードとの相関値を求めるマッチトフィルタと、

前記相関値を基に求めた遅延プロファイルに従ったタイミング信号を抽出するタイミング抽出部と、

該タイミング抽出部により前記遅延プロファイルに従って抽出したタイミング信号でそれぞれ逆拡散を行う複数の逆拡散処理部と、

該複数の逆拡散処理部からの逆拡散復調信号を合成する合成部とを備えたことを特徴とするCDMAシステム。

【請求項2】 前記マッチトフィルタからの時系列に従った相関値及び該相関値を巡回加算した巡回加算値を格納する相関値テーブルを含む加算処理部と、前記相関値テーブルの巡回加算値に従った前記遅延プロファイルによるタイミング信号を抽出するタイミング抽出部とを備えたことを特徴とする請求項1記載のCDMAシステム。

【請求項3】 前記受信部は、複数のアンテナ対応のブランチ構成を有し、且つ各ブランチ構成の出力信号を合成する合成部を備えたことを特徴とする請求項1又は2記載のCDMAシステム。

【請求項4】 プリアンブル部とデータ部とからなるパケットを拡散コードにより拡散変調してランダムアクセスにより対向装置と送信する送信部と、対向装置からの拡散変調された信号を受信して前記拡散コードにより逆拡散復調する受信部とを含むCDMAシステムに於ける送受信装置に於いて、

前記受信部は、前記拡散変調された前記パケットの少なくとも前記プリアンブル部と拡散コードとの相関値を求めるマッチトフィルタと、

前記相関値を基に求めた遅延プロファイルに従ったタイミング信号を抽出するタイミング抽出部と、

該タイミング抽出部により前記遅延プロファイルに従って抽出したタイミング信号でそれぞれ逆拡散を行う複数の逆拡散処理部と、

該複数の逆拡散処理部からの逆拡散復調信号を合成する合成部とを備えたことを特徴とするCDMAシステムに於ける送受信装置。

【請求項5】 プリアンブル部とデータ部とからなるパケットを拡散コードにより拡散変調してランダムアクセスにより送信し、該拡散変調された信号を受信して前記拡散コードにより逆拡散復調するCDMA方式に於けるランダムアクセス方法に於いて、

前記パケットの少なくとも前記プリアンブル部と短周期

の拡散コードとの相関値を繰り返し求めて巡回加算し、該巡回加算結果を基に遅延プロファイルを求め、該遅延プロファイルに基づく複数のタイミングにそれぞれ同期した拡散コードを用いて、前記拡散変調された受信信号の逆拡散復調を行い、該逆拡散復調出力信号を合成して出力する過程を含むことを特徴とするランダムアクセス方法。

【請求項6】 プリアンブル部とデータ部とからなるパケットを拡散コードにより拡散変調してランダムアクセスにより送信し、該拡散変調された信号を受信して前記拡散コードにより逆拡散復調するCDMA方式に於けるランダムアクセス方法に於いて、

前記パケットの送信側は、スロット付きアロハ方式に従ったタイミングにパケットを送信し、受信側は、前記スロット付きアロハ方式に従って周期的に前記パケットの少なくともプリアンブル部と拡散コードとの相関値算出を開始し、該相関値を基に遅延プロファイルを求め、該遅延プロファイルに基づく複数のタイミングにそれぞれ同期した拡散コードを用いて、前記拡散変調された受信信号の逆拡散復調を行い、該逆拡散復調出力信号を合成して出力する過程を含むことを特徴とするランダムアクセス方法。

【請求項7】 前記送信側は、前記パケットの送信タイミングの間隔を、該パケットのプリアンブル部の長さと同しくなるように設定したことを特徴とする請求項5記載のランダムアクセス方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、DS-CDMA (Direct Sequence Code Division Multiple Access) により移動通信等を行うCDMAシステム及びその送受信装置及びランダムアクセス方法に関する。無線通信システムに於いて、FDMA方式、TDMA方式、CDMA方式等の各種のアクセス方式が知られており、CDMA方式は、FDMA方式やTDMA方式に比較して送信電力を低減し、且つ同一周波数帯域により通信可能とする端末数を増大することができる。このCDMA方式に於いて、ランダムアクセスを容易とし、且つ送信電力の低減を図ることが要望されている。

【0002】

【従来の技術】CDMA方式は、既に各種の方式が提案され、その一部は実用化されている。例えば、同期方式と非同期方式とがあり、同期方式は、拡散コードの先頭位置のタイミングを、GPS等による正確な時刻情報を基に同期をとって拡散変調及び逆拡散復調を行うことにより、音声やデータ等の送受信を行うものである。しかし、基地局や移動局が高価な構成となる問題がある。

【0003】又非同期方式は、拡散コードの先頭位置のタイミングについての同期を必要としないが、受信側に於いては、受信信号に含まれる拡散コードの先頭位置を

検出し、この先頭位置に同期した拡散コードを用いて逆拡散復調を行う必要がある。又パケット通信に於ける純アロハ(pure ALOHA)方式やスロット付きアロハ(slotted ALOHA)方式等にCDMA方式を適用することも知られている。

【0004】このCDMA方式を適用したパケット通信に於いて、例えば、所定長のデータ部の先頭にプリアンブル部を付加してパケットを構成し、このプリアンブル部を含む予約パケットについては短周期の拡散コードにより拡散し、伝送パケットについては長周期の拡散コードにより拡散して送信し、受信側は、短周期の拡散コードとの相関値を求め、この相関値が大きくなるタイミングを検出し、このタイミングを基に長周期の拡散コードによって伝送パケットを逆拡散復調する構成も提案されている。この場合のプリアンブル部は、パケット長の5%程度の長さで済むことも知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述のような非同期方式のCDMAシステムに於いては、同期を確実にとると同時に受信特性の向上及び送信電力の低減を図り、ランダムアクセスを容易にすることが要望される。そこで、RAKE受信方式やダイバーシチ方式を適用することが考えられる。

【0006】又前述のようにアロハ方式を適用することが提案されている。このアロハ方式に於いては、ランダムアクセスの場合、純アロハ方式がスロット付きアロハ方式より優れていると言われている。しかし、純アロハ方式を適用した場合、遅延プロファイルを示す複数の遅延波が、単一アクセスの場合の複数のパスによるものであるか、又は複数の時間差のあるアクセスによるものであるか区別することができない。従って、遅延プロファイルを基にRAKE受信を行うことは困難であった。

【0007】又前述の予約パケットと伝送パケットとについて、短周期の拡散コードと長周期の拡散コードとを切替えて、逆拡散復調する必要があり、受信側の構成及び制御が複雑となる問題がある。本発明は、ランダムアクセスを行うと共に、RAKE受信方式の適用を可能として受信特性の向上を図り、それによって送信電力の低減を図ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のCDMAシステムは、(1)プリアンブル部とデータ部とからなるパケットを拡散コードにより拡散変調してランダムアクセスにより送信する送信部と、拡散変調された信号を受信して前記拡散コードにより逆拡散復調する受信部とを含むCDMAシステムに於いて、受信部は、拡散変調されたパケットの少なくともプリアンブル部と拡散コードとの相関値を求めるマッチトフィルタ3と、相関値を基に求めた遅延プロファイルに従ったタイミング信号を抽出するタイミング抽出部6と、このタイミング抽出部6によ

り遅延プロファイルに従って抽出されたタイミング信号でそれぞれ逆拡散する複数の逆拡散処理部21, 22, 23と、これらの逆拡散処理部21, 22, 23からの逆拡散復調信号を合成する合成部8とを備えている。これらの逆拡散処理部21, 22, 23と合成部8によりRAKE受信を行うことになる。

【0009】又(2)前述のCDMAシステムは、マッチトフィルタ3からの時系列に従った相関値及び該相関値を巡回加算した巡回加算値を格納する相関値テーブル7を含む加算処理部4と、相関値テーブル7の巡回加算値に従った遅延プロファイルによるタイミング信号を抽出するタイミング抽出部6とを備えている。

【0010】又(3)前述のCDMAシステムに於ける受信部は、複数のアンテナ対応のブランチ構成を有し、且つ各ブランチ構成の出力信号を合成する合成部を備えている。即ち、スペース・ダイバーシチ方式を適用して受信特性を向上することができる。

【0011】又本発明のCDMAシステムに於ける送受信装置は、(4)プリアンブル部とデータ部とからなるパケットを拡散コードにより拡散変調してランダムアクセスにより対向装置と送信する送信部と、対向装置からの拡散変調された信号を受信して前記拡散コードにより逆拡散復調する受信部とを含むCDMAシステムに於ける送受信装置に於いて、受信部は、拡散変調されたパケットの少なくとも前記プリアンブル部と拡散コードとの相関値を求めるマッチトフィルタ3と、相関値を基に求めた遅延プロファイルに従ったタイミング信号を抽出するタイミング抽出部6と、このタイミング抽出部6により前記遅延プロファイルに従って抽出したタイミング信号でそれぞれ逆拡散を行う複数の逆拡散処理部21, 22, 23と、この複数の逆拡散処理部21, 22, 23からの逆拡散復調信号を合成する合成部8とを備えている。

【0012】又本発明のランダムアクセス方法は、

(5)プリアンブル部とデータ部とからなるパケットを拡散コードにより拡散変調してランダムアクセスにより送信し、この拡散変調された信号を受信して前記拡散コードにより逆拡散復調するCDMA方式に於けるランダムアクセス方法に於いて、パケットの少なくともプリアンブル部と短周期の拡散コードとの相関値を繰り返し求めて巡回加算し、この巡回加算結果を基に遅延プロファイルを求め、この遅延プロファイルに基づく複数のタイミングにそれぞれ同期した拡散コードを用いて、前記拡散変調された受信信号の逆拡散復調を行い、この逆拡散復調出力信号を合成して出力する過程を含むもので、短周期の拡散コードを用いた場合、データ部も含めて同一の拡散コードで拡散変調するから、受信側は、同一の拡散コードを用いて逆拡散復調することができ、又プリアンブル部或いはデータ部も含めて遅延プロファイルを求めることにより、RAKE受信が可能となる。

【0013】又本発明のランダムアクセス方法は、
 (6) プリアンブル部とデータ部とからなるパケットを
 拡散コードにより拡散変調してランダムアクセスにより
 送信し、該拡散変調された信号を受信して前記拡散コード
 により逆拡散復調するCDMA方式に於けるランダム
 アクセス方法に於いて、パケットの送信側は、スロット
 付きアロハ方式に従ったタイミングにパケットを送信
 し、受信側は、スロット付きアロハ方式に従って周期的
 に前記パケットの少なくともプリアンブル部と拡散コード
 との相関値算出を開始し、この相関値を基に遅延プロ
 ファイルを求め、この遅延プロファイルに基づく複数の
 タイミングにそれぞれ同期した拡散コードを用いて、前
 記拡散変調された受信信号の逆拡散復調を行い、この逆
 拡散復調出力信号を合成して出力する過程を含むもので
 ある。この場合、長周期の拡散コードを用いても、受信
 側に於ける同期がとりやすくなり、且つRAKE受信が
 可能となる。従って、更に長周期の拡散コードを用いる
 ことにより、長い遅延プロファイルを求めることができ
 き、ランダムアクセスに於ける受信特性を向上すること
 ができる。

【0014】又前述のランダムアクセス方法に於いて、
 (7) 送信側は、パケットの送信タイミングの間隔を、
 パケットのプリアンブル部の長さと同しくなるように設
 定する。この場合、プリアンブル部を用いて遅延プロフ
 ァイルを求める構成を、繰り返し使用することができ
 る。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1の実施の形態
 の説明図であり、1は受信復調部、2₁～2₃は逆拡散
 処理部、3はマッチトフィルタ(MF)、4は加算処理
 部、5は制御部、6はタイミング抽出部、7は相関値テ
 ーブル、8は合成部、9はアンテナである。なお、送受
 信データの処理部や送信部等の構成は既に知られている
 構成を適用できるもので、図示を省略している。

【0016】CDMAシステムに於ける送信信号は、数
 100MHz乃至数GHzの高周波信号により変調され
 ており、アンテナ9により受信し、受信復調部1により
 変調信号を復調した受信信号は、拡散コードにより拡散
 変調された状態であり、逆拡散処理部2₁～2₃とマッ
 チトフィルタ3とに入力される。このマッチトフィルタ
 3は、受信信号と拡散コードとの相関値を出力するもの
 であり、又加算処理部4は、時系列上の相関値を相関値
 テーブル7に順次格納して巡回加算し、その巡回加算値
 を格納するものである。

【0017】又タイミング抽出部6は、巡回加算値を基
 に遅延プロファイルを求め、この遅延プロファイルを基
 にタイミング信号を抽出して逆拡散処理部2₁～2₃に
 加える。この場合、巡回加算値の大きいものから順に所
 定個数を選択し、それぞれのタイミングに従ったタイミ
 ング信号を抽出するものである。又逆拡散処理部2₁～

2₃は、タイミング信号に同期した拡散コードを発生し
 て、受信信号を逆拡散復調し、逆拡散復調出力信号を合
 成部8により合成して図示を省略したデータ処理部等に
 転送する。従って、複数の逆拡散処理部2₁～2₃がRA
 KE方式の各フィンガーに相当する。即ち、RAKE
 受信により受信特性を向上することができる。

【0018】又合成部8は、各逆拡散処理部2₁～2₃
 の逆拡散復調出力信号の位相を一致するように制御し、
 又レベルについては単純に加算する構成や相関値の大小
 に対応した重み付けを行って加算する方式等を適用する
 ことができる。又制御部5は、相関値の巡回加算等の処
 理を行う加算処理部4及びタイミング抽出部6を制御す
 るものである。

【0019】図2はマッチトフィルタの説明図であり、
 受信信号を入力してシフトする例えば64ビット構成の
 シフトレジスタ11と、このシフトレジスタ11と同一
 のビット構成の拡散コード系列を設定する0～63で示
 す領域を有するレジスタ12と、シフトレジスタ11と
 レジスタ12との間のビット対応に乗算する乗算器13
 と、乗算器13の出力信号を加算する加算部14とを含
 む構成を有し、又受信信号は、プリアンブル部PAとデ
 ータ部とからなるパケット形式の構成であり、例えば、
 拡散コードのチップ周期でサンプリングされ、AD変換
 により-1.0～+1.0と間のデジタル値となる。

【0020】この場合、シフトレジスタ11は、受信信
 号のサンプリング周期に従って1チップ周期毎に受信信
 号をシフトすることになる。なお、受信信号をオーバー
 サンプリングし、即ち、拡散コードの1チップ周期より
 短い周期でサンプリングしてAD変換し、シフトレジス
 タ11は、そのサンプリング周期に従って受信信号をシ
 フトする構成として、相関値の精度を上げる構成が一般
 的であるが、説明の便宜上、前述のように、1チップ周
 期毎に受信信号をサンプリングしてシフトする場合を示
 す。

【0021】このシフトレジスタ11の各段の出力信号
 と、レジスタ12に設定された拡散コード系列の各ビッ
 トとを、1シフト毎に乗算器13に於いて乗算し、その
 乗算結果を加算部14に於いて加算して相関値とするも
 のである。この相関値を時間軸上に配列すると、下方に
 示すように、例えば、 $\tau 0$, $\tau 1$, $\tau 2$ に於いて相関値
 が大きくなる遅延プロファイルが得られる。この遅延プ
 ロファイルは、フェージングや移動端末の移動等に従っ
 て変化するものである。

【0022】図3は相関値テーブルの説明図であり、加
 算処理部3の相関値テーブル7の内容の一例を示すもの
 である。この相関値は、“1”, “-1”の組合せの拡
 散コードの各ビットと、-1.0～+1.0のデジタ
 ル値からなる受信信号とを乗算したものであり、従っ
 て、各相関値は、1以下の値となる場合を示している。
 そして、時間0～63の64タイミングに於ける相関値

10

20

30

40

50

(1)～(10)を順次格納し、この相関値(1)～(10)の巡回加算により求めた値を格納する。このような巡回加算により、雑音の影響を低減した相関値を得ることができる。又矢印で示す7、8が巡回加算値が最大値であることを示している。

【0023】前述のタイミング抽出部6は、相関値テーブル7の巡回加算値を基に遅延プロファイルを求める。この遅延プロファイルは、複数の極大値を有し、その極大値は、遅延時間の大きくなるに従って小さくなる傾向の曲線で表されるものとなり、この遅延プロファイルの極大値となるタイミングを抽出するものである。なお、簡単化の為に、相関値が図2に示すように表される場合は、相関値が大きい順に選択して、それぞれのタイミングを抽出し、逆拡散処理部2₁～2₃にそれぞれ異なるタイミング信号を加えることになる。

【0024】図4は本発明の実施の形態の動作説明図であり、(A)はパケットを構成するプリアンプル部PA及びデータ部の長さに比較して拡散コードの周期が短い場合を示し、この短周期の拡散コードが、例えば、64チップ構成の場合に、1チップ周期でシフトレジスタ11(図2参照)をシフトすることにより、図3に示すような相関値(1)～(10)が得られることになる。

【0025】又ランダムアクセス時に於いては、各パケットのプリアンプル部PAの先頭タイミングがずれることになるから、遅延プロファイルも各パケット対応に分離可能となり、各パケットについての相関値に基づくタイミング抽出により、受信逆拡散復調を行うことができる。

【0026】又相関値テーブル7は、パケットのプリアンプル部PAについての相関値を格納する構成とするか、又は、更にデータ部についての相関値も格納する構成とすることができる。即ち、プリアンプル部PAのみでなく、データ部も含めて短周期の拡散コードによる相関値を求め、その相関値に基づく遅延プロファイルに従ったタイミングを抽出することにより、比較的高速に変動する伝搬路の状態変化に追従したRAKE受信を行わせることができる。又一旦相関値を格納した後に、巡回加算を行う構成を示すが、相関値が求まる毎に巡回加算を行い、その巡回加算値を格納する構成とすることもできる。この場合、相関値テーブル7の記憶容量を小さくすることができる。

【0027】又図4の(B)は、スロット付きアロハ(ALOHA)方式を適用した場合を示し、各パケットのプリアンプル部PAは、アクセスタイミングに従って送出が開始されるから、それぞれのプリアンプル部PAについての相関値による遅延プロファイルを区別して求めることができる。従って、各パケットについてのタイミング抽出が可能となり、受信逆拡散復調を行うことができる。それにより、アクセスタイミングに従ったランダムアクセスを行うことができる。又拡散コードは、長

周期の基準タイミングが既知であるから、短周期又は長周期の何れに対しても適用可能となる。

【0028】又図4の(C)は、拡散コードの周期が長い場合の一例を示し、マッチトフィルタ3に於けるレジスタ12を、長周期の拡散コードを複数に分割して設定するように構成して、マッチトフィルタ3の回路規模の縮小を図った場合を示す。この場合、アクセスタイミングが設定されるスロット付きALOHA方式を適用し、且つ拡散コードを複数に分割したコード部分の先頭位置(1)に於いてそのコード部分①をMF設定コードとして示すように、マッチトフィルタ3のレジスタ12に設定する。

【0029】そして、プリアンプル部PAとデータ部とからなるパケット形式の受信信号についての相関値を求め、例えば、図3に示す相関値テーブルを形成する。この図3に於いては、0～63の場合を示しているが、長周期の場合は、例えば、0～255となる。そして、拡散コードの次のコード部分の先頭位置(2)に於いてそのコード部分②を、マッチトフィルタ3のレジスタ12に設定して、受信信号についての更に続きの相関値を求める。このような処理を繰り返して、相関値を求め、それを基にした遅延プロファイルに従ってタイミング抽出を行うことができる。

【0030】図5は本発明の第2の実施の形態の説明図であり、20₁～20₃はアンテナ、21₁～21₃は図1に示す構成を有する受信逆拡散復調部、22₁～22₃は遅延調整部、23は合成部である。この実施の形態は、複数の受信逆拡散復調部21₁～21₃がスペース・ダイバーシチ方式の各ブランチに相当し、且つ各受信逆拡散復調部21₁～21₃は、前述の図1に示すRAKE方式を適用した構成を有するものである。

【0031】又遅延調整部22₁～22₃は、各受信逆拡散復調部21₁～21₃の出力信号の位相を調整して合成部23に於いて合成する為のものであり、この場合の合成手段としては既に知られている各種の手段を適用することができる。例えば、合成部23の出力信号レベルが最大となるように、各遅延調整部22₁～22₃の遅延量(位相)を制御する手段や、各受信逆拡散復調部21₁～21₃に於ける受信レベルに対応した重み付けを行って合成する手段等を適用することができる。

【0032】図6は本発明の第3の実施の形態の説明図であり、30は移動端末、31はアンテナ、32は送受共用器(DUP)、33は受信部、34は送信部、35は送信タイミング抽出部、40は基地局、41はアンテナ、42は送受共用器(DUP)、43は受信逆拡散復調部、44は送信処理部、45は下り信号生成部、46はタイミング発生部、47は遅延プロファイル測定部、48₁～48₃は逆拡散処理部である。

【0033】この実施の形態は、スロット付きアロハ方式を適用した場合を示し、移動端末30の受信部33

は、拡散変調された信号を受信し、拡散コードにより逆拡散復調する構成を有し、又送信部34は、拡散コードにより下りのスロットタイミングに同期して送信データを拡散変調して送信する構成を有するものである。

【0034】又基地局40の受信逆拡散復調部43は、図1に示す構成と同様な構成を有し、逆拡散処理部48₁～48₃は、図1に於ける逆拡散処理部2₁～2₃に相当するものであるが、逆拡散復調出力信号を合成する合成部8は図示を省略している。又受信復調部1に相当する構成も図示を省略している。又遅延プロファイル測定部47は、図1に於けるマッチトフィルタ3と、加算処理部4と、制御部5と、タイミング抽出部6とを含む構成に相当し、例えば、相関値の巡回加算値を基に遅延プロファイルを求めるものである。又送信処理部44は、拡散変調部や送信変調部等を含むものである。

【0035】基地局40は、タイミング発生部46からのスロットタイミング信号に従って、下り信号生成部45に於いて生成したプリアンブル部とデータ部とからなるバケットを、送信処理部44に於いて拡散変調し、送受共用器42を介してアンテナ41から送信する。即ち、下り基準信号を送信する。又その場合に、この下り基準信号を、図4の(B)に示すように、プリアンブル部PAの長さとは一致する時間間隔で送信することができる。

【0036】移動端末30は、この下り基準信号を、アンテナ31、送受共用器32を介して受信部33により受信処理し、送信タイミング抽出部35に於いてこの下り基準信号を検出して、送信タイミング信号とし、送信部34は、この送信タイミング信号に従ってランダムアクセスを行うことになる。

【0037】基地局40の遅延プロファイル測定部47は、移動端末30からのランダムアクセス信号のプリアンブル部について前述のように拡散コードとの相関値を求め、巡回加算により雑音の影響を低減した巡回加算値を基に遅延プロファイルを求め、逆拡散処理部48₁～48₃にそれぞれタイミング信号を加える。逆拡散処理部48₁～48₃は、そのタイミング信号に同期した拡散コードにより受信信号を逆拡散復調する。従って、RAKE方式により受信処理して受信特性を改善することができる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、プリアンブル部とデータ部とからなるバケットを、短周期の拡散コードで拡散変調した場合は、少なくともプリアンブル部について、或いはデータ部も含めて、短周期の拡散コードとの相関値を求め、この相関値を基に遅延プロファイルを求めて、遅延プロファイルに従ったタイミング信号を抽出し、それによってRAKE方式による受信処理を可能とし、受信特性を向上し、それにより送信電力の低減を図ることができる。

【0039】又スロット付きアロハ方式を適用した場合、送受信遅延時間を推定できることにより、長周期の拡散コードにより拡散変調しても、受信側に於いて同期をとることが容易となる。又前述と同様にRAKE方式による受信処理が可能となり、受信特性を向上し、それにより送信電力の低減を図ることができると共に、短周期より更に長い遅延プロファイルの分離ができるから、ランダムアクセスが容易となる利点がある。

【0040】RAKE方式と共にスペース・ダイバーシチ方式を適用して、更に受信特性を向上することも容易であり、送信電力の低減を図ることにより、移動端末の使用可能時間を延長し、且つ同一エリア内の移動端末の収容個数の増加を図ることも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の説明図である。

【図2】マッチトフィルタの説明図である。

【図3】相関値テーブルの説明図である。

【図4】本発明の実施の形態の動作説明図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態の説明図である。

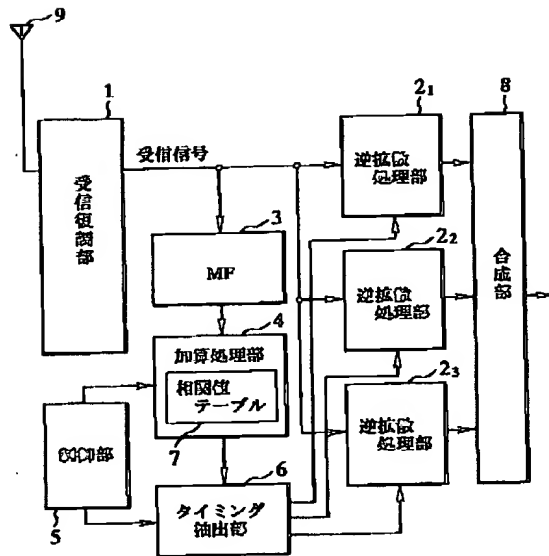
【図6】本発明の第3の実施の形態の説明図である。

【符号の説明】

- 1 受信復調部
- 2₁～2₃ 逆拡散処理部
- 3 マッチトフィルタ(MF)
- 4 加算処理部
- 5 制御部
- 6 タイミング抽出部
- 7 相関値テーブル
- 8 合成部
- 9 アンテナ

【図1】

本発明の第1の実施の形態の説明図



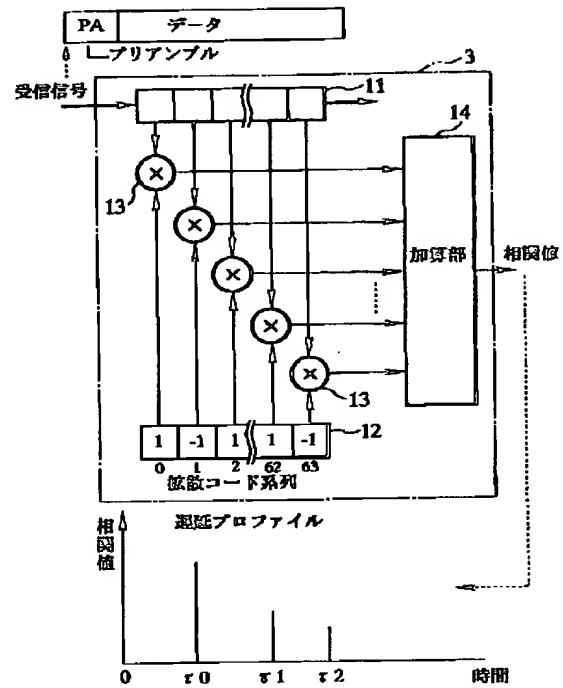
【図3】

相関値テーブルの説明図

時間	相関値(1)	相関値(2)	相関値(10)	巡回加算値
0	0.15	0.10		0.12	1.2
1	0.20	0.30		0.10	2.2
2	0.80	0.50		0.75	7.8
3	0.43	0.60		0.50	5.4
4	0.22	0.12		0.30	2.5
...
63	0.01	0.05		0.03	0.2

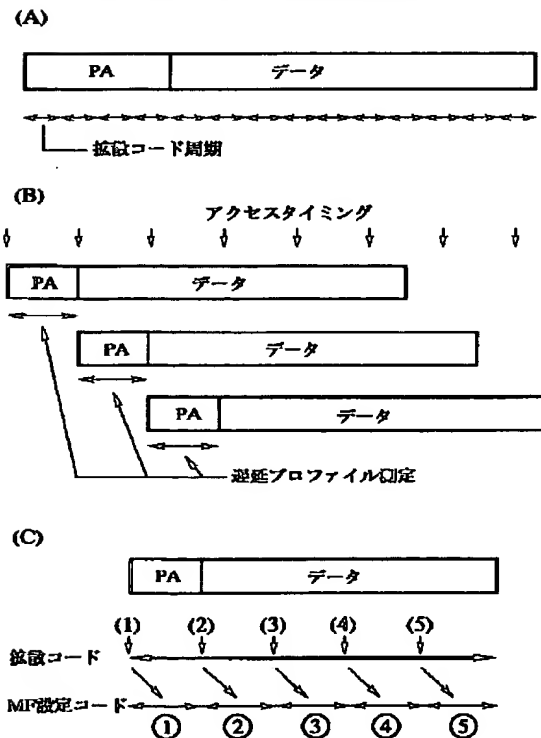
【図2】

マッチトフィルタの説明図



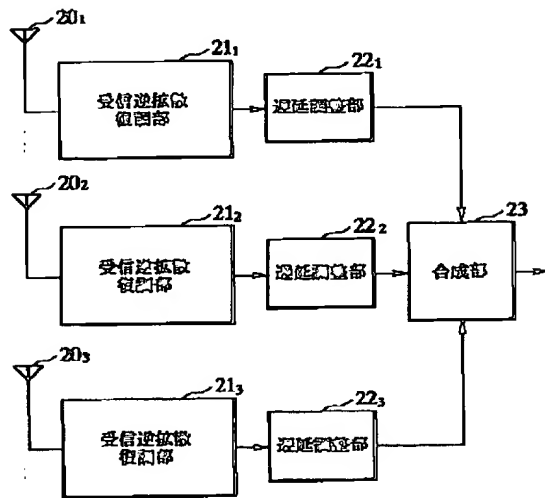
【図4】

本発明の実施の形態の動作説明図



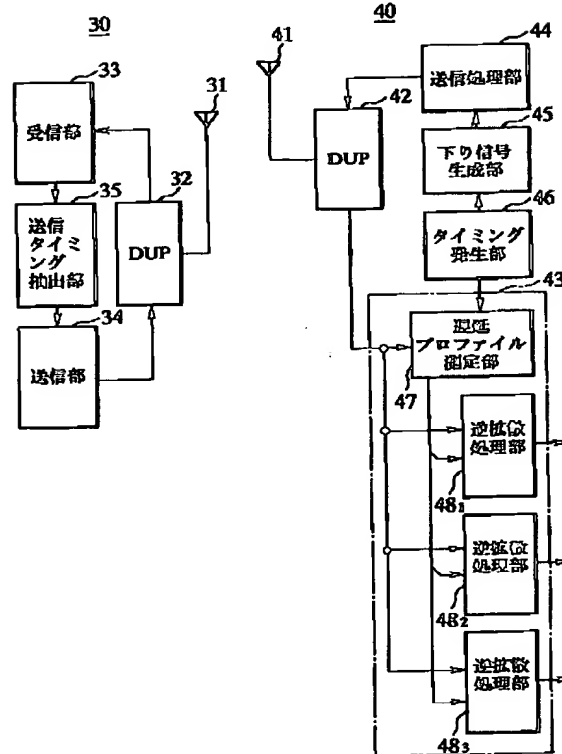
【図5】

本発明の第2の実施の形態の説明図



【図6】

本発明の第3の実施の形態の説明図



フロントページの続き

(72)発明者 大淵 一央
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 岩元 浩昭
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 田島 善晴
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 須田 健二
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 矢野 哲也
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内